ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Фёдоров В. Б.
Пользователь: fedorovvb
Дата подписания: 19.10.2020

В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.06.01 Ракетные двигатели
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 29.09.2020

С. Д. Ваулин

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Зарницына Е. А.
Пользователь: zarnitcynaea
Дата подписания: 29.09.2020

Е. А. Зарницына

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Летательные аппараты
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 19.10.2020

В. Г. Дегтярь

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков в области устройства ракетных двигателей (РД). Задачи дисциплины: - освоение категорийно-понятийного аппарата дисциплины; - изучение основных узлов и агрегатов РД; - выявление и систематизация основных принципов компановки узлов РД и РД в целом; - формирование системы научно-практических знаний о методах, законах и основных тенденциях расчета и проектирования РД.

Краткое содержание дисциплины

Введение в ракетную технику. Основные соотношения теории реактивного движения. Машины на жидком топливе. Машины на твердом топливе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Знать:физические основы ракетных двигателей, устройство жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы ракетных двигателей
	Уметь:рассчитывать основные характеристики ЖРД и РДТТ, их узлов и агрегатов
	Владеть:представлениями от процессах в ЖРД и РДТТ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.24 Термодинамика и теплопередача	Б.1.27 Устройство и конструкция ракет

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	знать: основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических проборов, а так же основные формулы и методы решения задач,

	необходимых при проектировании двигателей и энергетических установок летательных аппаратов; уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать какие законы описывают данное явление или эффект; правильно толковать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а так же применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, в частности применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке двигателей и энергетических установок летательных аппаратов;владеть: основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических применениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных проборов и оборудования современной физической лаборатории; обработкой и интерпретацией результатов эксперимента; методами физического моделирования в производственной практике; навыками раз-работки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования двигателей и энергетических установок летательных аппаратов.
Б.1.24 Термодинамика и теплопередача	иметь представление о фундаментальном единстве естественных наук, о соотношении порядка и беспорядка в природе, об упорядоченности строения объектов природы и т.д.; знать и уметь использовать законы термодинамики, тепловые свойства рабочих тел, за-коны термодинамики, тепловые свойства рабочих тел, закономерности протекания термодинамических процессов и характеристик идеальных циклов тепловых машин;- иметь навыки расчета параметров газовых смесей и термодинамических циклов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к зачету	10	10
Проработка лекционного материала, оформление лабораторных работ, изучение конструкций изделий УЦ РКТ	40	15
Подготовка к экзамену	10	10
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения	1	1	0	0
2	Машины на жидком топливе	35	11	12	12
3	Машины на твердом топливе	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	1
2	2	Классификация	1
3	2	Головки	1
4	2	Форсунки	1
5	2	Камеры сгорания	1
6	2	Турбонасосные агрегаты	1
7	2	Газогенераторы	1
8	2	Запуск	1
9	2	Изменение тяги	1
10	2	Управление	1
11	2	Компоновка ДУ	1
12	2	Трубопроводы	1
13	3	РДТТ. Классификация. Узлы и агрегаты	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Особенности конструкций камеры ЖРД	2

2	2	Особенности узла оболочек КС	1
3	2	Особенности конструкций головок КС ЖРД	1
4	2	Особенности конструкций форсунок ЖРД	2
5	2	Особенности конструкций ГГ ЖРД	2
6	2	Особенности конструкций ТНА ЖРД	2
7	2	Компоновка агрегатов РД	1
8	2	Управление и изменения тяги ЖРД. Элементы автоматики	1
9	3	Особенности конструкций РДТТ	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Специальная	2
2	2	Специальная	2
3	2	Специальная	2
4	2	Специальная	2
5	2	Специальная	2
6	2	Специальная	2
8	3	Специальная	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Проработка лекционного материала, оформление лабораторных работ, изучение конструкций изделий УЦ РКТ	См. основную и дополнительную литературу	40
Подготовка к зачету и экзамену	Литература УЦ РКТ, конспект лекций	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Работа в малых группах	Лабораторные занятия	Изучение конструкций изделий УЦ РКТ	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Экзамен	-

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179): КТ-1-13 - вопросы по теме 1, КТ-14 - вопросы по теме 2. Письменные ответы на вопросы по каждому разделу тем 1, 2 (1 вопрос). Время подготовки 0,5 часа по каждой теме. Оценка формируется в системе "Электронный ЮУрГУ" из оценок по КТ, посещаемости, доклада: коэффициент КТ1-14 - 1, коэффициент посещаемости - 0,5, коэффициент доклада - 1. Защита по лабораторным занятиям по темам 1, 2 - обязательна. Доклад по желанию студента.	Отлично: 100-85% Хорошо: 84-70% Удовлетворительно: 69-51% Неудовлетворительно: менее 50,9

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	Лекции: вопросы хранятся в методическом кабинете 242/2. Лабораторные работы: р/б

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей Учеб. для вузов по спец."Авиац. двигатели и энерг. установки" Г. Г. Гахун, В. И. Баулин, В. А. Володин и др.; Под общ. ред. Г. Г. Гахуна. - М.: Машиностроение, 1989. - 424 с. ил.
2. Овсянников, Б. В. Теория и расчет агрегатов питания жидкостных ракетных двигателей Учеб. для авиац. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 375 с. ил.
3. Липанов, А. М. Проектирование ракетных двигателей твердого топлива Учеб. для вузов по направлению "Авиац. и ракет.-космич. техника" и спец."Двигатели и энерг. установки космич. техники","Авиац. и ракет.-космич. теплотехника А. М. Липанов, А. В. Алиев. - М.: Машиностроение, 1995. - 399 с. ил.
4. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования Текст учеб. для вузов по направлению"Авиа-и ракетостроение", специальности "Ракет. двигатели" "Двигатели летат.

аппаратов" М. В. Добровольский : под ред. Д. А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 486, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кулагин, В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок Кн. 1 Основы теории ГТД: Рабочий процесс и термогазодинамический анализ. Кн. 2: Основы теории ГТД: Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики Основы теории ГТД: Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики Рабочий процесс и термогазодинамический анализ Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики Учеб. для вузов по специальности "Авиац. двигатели и энергет. установки" направления подгот. дипломир. специалистов "Двигатели летат. аппаратов" В. В. Кулагин. - М.: Машиностроение, 2002. - 614,[1] с. ил.
2. Ракетные двигатели Текст Т. М. Мелькумов и др. - М.: Машиностроение, 1976. - 399 с. ил.
3. Виницкий, А. М. Ракетные двигатели на твердом топливе Текст Учеб. пособие для втузов А. М. Виницкий. - М.: Машиностроение, 1973. - 347 с. черт.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Двигатель»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Библиотека УЦ РКТ	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60037. — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ
Лабораторные занятия	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ, альбомы конструкций
Практические занятия и семинары	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ, техническое описание
Самостоятельная работа студента	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ
Контроль самостоятельной работы	100 (2в)	Не требуется